

PAT-NO: JP02000268515A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000268515 A

TITLE: HEAD CARRIAGE DEVICE

PUBN-DATE: September 29, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKEGAWA, HIROSHI	N/A
KOGANEZAWA, SHINJI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJITSU LTD	N/A

APPL-NO: JP11068999

APPL-DATE: March 15, 1999

INT-CL (IPC): G11B021/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the torque constant of an auxiliary magnetic drive assembly, relating to a head carriage device.

SOLUTION: The auxiliary magnetic drive assembly 80 on the lateral side of a hub part 55a is a moving coil type and consists of a moving coil 81 and a magnetic circuit structure 85. The moving coil 81 has a vertical facing posture that the plane S perpendicular to its axis 82 is a perpendicular plane inclusive of a turning central axis 56 and is fixed to the flank of the hub part 55a so as to project to the side outer than the hub part 55a. The magnetic circuit structure 85 consists of a Y-shaped yoke 86 and a permanent magnet 87. A yoke side 81a passes through the opening 81a of the moving coil 81 by having a slight clearance and the long side 81b of the moving coil 81 fits into a magnetic gap 88 by having a slight clearance and extends to Z1 and Z2 directions. The yoke side 86a is an iron core of the moving coil 81. The auxiliary magnetic drive assembly 80 operates at the time of following operation. The point Q where force is generated in the moving coil 81 is at a position apart far from the turning central axis 56 and the torque constant is high.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-268515  
(P2000-268515A)

(43) 公開日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 1 1 B 21/02

識別記号  
6 3 2

F I  
G 1 1 B 21/02

データベース\* (参考)  
6 3 2 H 5 D 0 6 8

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平11-68999

(22) 出願日 平成11年3月15日 (1999.3.15)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 武川 浩士

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 小金沢 新治

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

Fターム (参考) 5D068 AA01 BB01 CC12 EE05 EE21  
GG25

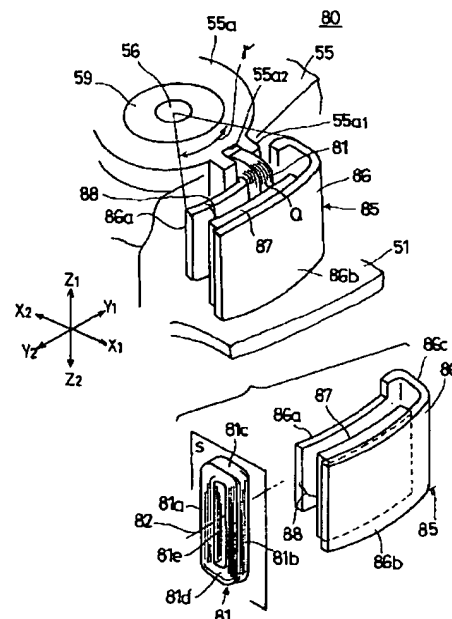
(54) 【発明の名称】 ヘッドキャリッジ装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明はヘッドキャリッジ装置に関し、副磁気駆動装置のトルク定数を高めることを課題とする。

【解決手段】 ハブ部55aの横側の副磁気駆動装置80は、可動コイル型であり、可動コイル81と磁気回路構造体85とよりなる。可動コイル81は、その軸線82に垂直の面Sが回転中心軸56を含む垂直面である姿勢である縦向きであり、ハブ部55aの側面にハブ部55aより外側に突き出して固定してある。磁気回路構造体85は、U字形のヨーク86と永久磁石87とよりなる。ヨーク辺86aが可動コイル81の開口81eを少しの隙間を有して貫通しており、可動コイル81の長い辺81bが少しの隙間を有して上記磁気ギャップ88内に嵌合してZ1、Z2方向に延在している。ヨーク辺86aは可動コイル81の鉄心となっている。フォロイング動作時に、副磁気駆動装置80が動作する。可動コイル81に力が発生する箇所Qは、回転中心軸56から遠く離れた位置であり、トルク定数は高い。

図4中、副磁気駆動装置の斜視図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハブ部をベース上の回動中心軸に関して回動可能に支持されており、回動してヘッドを回転するディスクの径方向に移動させるヘッドキャリッジと、該ヘッドキャリッジを回動させる力を発生する第1の駆動手段とよりなるヘッドキャリッジ装置において、上記ヘッドキャリッジの回動中心と上記ヘッドを結ぶ直線に対して概ね直交する位置に該ヘッドキャリッジを回動させる力を発生する第2の駆動手段を有し、該第2の駆動手段は、その軸線に対して垂直の面が上記ベース上の回動中心軸を含む垂直面である姿勢で、上記ヘッドキャリッジの該ハブ部の外側に固定してあるコイルと、ヨークと永久磁石とよりなり、磁気ギャップが形成してあり、上記コイルと嵌合して上記ベースに固定してある磁気回路構造体とよりなり、該コイルの一部が該磁気ギャップ内を移動する構成であることを特徴としたヘッドキャリッジ装置。

【請求項2】 上記磁気回路構造体は、対向する二つのヨーク辺を有するU字形状のヨークと、該ヨークのヨーク辺の内側の面に固定してある永久磁石とよりなり、該ヨークのどちらかの辺が上記コイルの中心の穴部を貫通して、鉄心となっている構成としたことを特徴とする請求項1記載のヘッドキャリッジ装置。

【請求項3】 上記磁気回路構造体は、該ヨークの二つのヨーク辺の間をつなぐリターンヨークを更に有する構成としたことを特徴とする請求項2記載のヘッドキャリッジ装置。

【請求項4】 ハブ部をベース上の回動中心軸に関して回動可能に支持されており、回動してヘッドを回転するディスクの径方向に移動させるヘッドキャリッジと、該ヘッドキャリッジを回動させる力を発生する第1の駆動手段とよりなるヘッドキャリッジ装置において、上記ヘッドキャリッジの回動中心と上記ヘッドを結ぶ直線に対して概ね直交する位置に該ヘッドキャリッジを回動させる力を発生する第2の駆動手段を有し、該第2の駆動手段は、ヨークと永久磁石とよりなり、磁気ギャップが形成してあり、上記ヘッドキャリッジの該ハブ部の外側に設けてある磁気回路構造体と、その軸線に対して垂直の面が上記ベース上の回動中心軸を含む垂直面である姿勢で、且つ、上記磁気回路構造体と嵌合して上記ベースに固定してあるコイルとよりなり、該コイルの一部が該磁気ギャップ内を相対的に移動するように磁気回路構造体が移動する構成であることを特徴としたヘッドキャリッジ装置。

【請求項5】 上記磁気回路構造体は、対向する二つのヨーク辺を有するU字形状のヨークと、該ヨークのヨーク辺の内側の面に固定してある永久磁石とよりなり、該

ヨークのどちらかの辺が上記コイルの中心の穴部を貫通して、鉄心となっている構成としたことを特徴とする請求項4記載のヘッドキャリッジ装置。

【請求項6】 上記磁気回路構造体は、該ヨークの二つのヨーク辺の間をつなぐリターンヨークを更に有する構成としたことを特徴とする請求項5記載のヘッドキャリッジ装置。

【請求項7】 上記磁気回路構造体は、上記ヘッドキャリッジの該ハブ部が磁性材料製であり、該ハブ部の外側に略L字形状に突き出て該ハブ部と一体に形成してあるヨークと、該ハブ部の外側に固定してある永久磁石とよりなり、該ヨークが上記コイルの中心の穴部を貫通して、鉄心となっている構成としたことを特徴とする請求項4記載のヘッドキャリッジ装置。

【請求項8】 請求項1乃至7のうちいずれか一項記載のヘッドキャリッジ装置を備えた構成のディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は磁気ディスク装置及び磁気ヘッドキャリッジ装置に係り、特に高密度記録に適した磁気ディスク装置及び磁気ヘッドキャリッジ装置に関する。現在、3.5インチ型等の磁気ディスク装置の高密度記録化が進んでいる。高密度記録化のためには、磁気ディスクの単位長さ当たりのトラックの数(TPI)を、多くすることが必要である。TPIを多くすると、各トラックの幅が狭くなり、よって、磁気ヘッドの位置決め精度を向上させる必要がある。TPIを例えば25,000としようとする、トラックピッチが1μmとなり、磁気ヘッドの位置決め精度は0.1μm以下であることを要求される。

【0002】また、磁気ディスク装置は小型化及び消費電力の低減化の方向に進んでいる。よって、磁気ヘッドキャリッジ装置は、これらの諸要求を満足する構成であることが必要である。

## 【0003】

【従来の技術】磁気ヘッドの位置決め精度を向上させる基本的な手段は、位置決めサーボ系のループゲインを大きくして、オープンループの交差周波数を高くすることである。ここで、位置決めサーボ系のループゲインを大きくできる限度は、軸に関して回転可能に支持されている状態のヘッドキャリッジの固有振動数によって決まる。よって、従来の磁気ディスク装置、ヘッドキャリッジを剛性が高い構造に設計して、ヘッドキャリッジの固有振動数を高め、位置決めサーボ系のループゲインを出るだけ大きく設定した構成となっていた。

【0004】しかし、ヘッドキャリッジをいくら剛性が高い構造に設計しても、軸受に磁気ヘッドの位置決めに影響を及ぼす方向の並進力が働いて並進モードが表われ、0.1μm以下の磁気ヘッドの位置決め精度を満足することは困難であった。そこで、本出願人は先に、特

願平10-72882号、発明の名称「ディスク装置及びヘッドキャリッジ装置」において、図1に示す磁気ヘッドキャリッジ装置10を出願した。磁気ヘッドキャリッジ装置10は、先端に磁気ヘッドスライダ11を有するアーム形状のヘッドキャリッジ12のハブ12aがシャーシベース13（図2（A）参照）上の回動中心軸14に回動可能に支持されており、シーク動作時に動作する主磁気駆動装置20がヘッドキャリッジ12の基部側に設けてあり、フォロイング時に動作する副磁気駆動装置30がヘッドキャリッジ12の側面側に設けてある構成である。磁気ヘッドキャリッジ装置10は、スピンドル41に固定してある磁気ディスク40に近接して配置してある。磁気ディスク40が反時計方向に高速で回転している状態で、ヘッドキャリッジ12が角度 $\alpha$ 1の角度範囲内で回動して、磁気ヘッドスライダ11の端面の磁気ヘッドが所定のトラック42へ移動するシーク動作、及びトラック42を追従するフォロイング動作が行なわれる。

【0005】主磁気駆動装置20は、シャーシベース13に固定してある磁気回路構造体21と、ヘッドキャリッジ12に固定してある駆動コイル22とよりなる構成である。副磁気駆動装置30は、フォロイング時に動作するものであり、発生する駆動力はシーク動作に必要とされる駆動力に比べて小さくて足り、よって、主磁気駆動装置20に比べて数分の1の小さいサイズである。

【0006】シーク動作に続くフォロイング時、副磁気駆動装置30は、図3（A）、（B）に示すように、力F11又は力F12を発生する。副磁気駆動装置30が発生する力F11によって、回動中心軸14には、並進力F11aが発生するのと等価である。副磁気駆動装置30が発生する力F12によって、回動中心軸14には、並進力F12aが発生するのと等価である。この並進力F11a、F12aの方向は、ヘッドキャリッジ12の長手方向の軸線CYの方向であり、磁気ヘッドスライダ11の部分についてみると、磁気ディスク40のトラック42の長手方向であり、トラック42の幅方向ではない。よって、並進力F10a、F11aは、磁気ヘッドスライダ11のトラック42に対する位置決めの影響が受けにくい方向、即ち磁気ヘッドスライダ11が回転している磁気ディスク44のトラック42に追従してフォロイングする動作に影響を与えない方向である。これにより、磁気ヘッドスライダ11はトラック42に対して高精度に位置決めされ、フォロイング動作は精度良く行われる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】副磁気駆動装置30は、図1及び図2（A）、（B）に示すように、偏平の四角形の駆動コイル31と、永久磁石32と、ヨーク33、34とよりなり、可動磁石型である。ヨーク34は、ハブ部12aの下面の凹部12a1内に固定してあ

る。偏平の駆動コイル31は、水平の姿勢で、ヨーク33の上面に固定されて、シャーシベース13に固定してある。永久磁石32は、ヨーク34の下面に固定されて、ハブ部12aの下面の凹部12a1内に配してある。永久磁石32は、板状であり、円弧形状を有しており、周方向上、中央で分割されて二極に着磁されている。

【0008】副磁気駆動装置30はヘッドキャリッジ12がどの回動位置に位置している場合にも正常に動作することが必要であり、このようにするために、偏平の駆動コイル31は、軸49を通る半径方向に延在する二つの辺部分31a、31b間の開き角度が、ヘッドキャリッジ12の回動角度 $\alpha$ 1と同じ角度 $\alpha$ 1であるように定めてあり、永久磁石32は、開き角度 $\alpha$ 2が上記の開き角度 $\alpha$ 1の約2倍であるように定めてある。ヘッドキャリッジ12がどの回動位置に位置している場合にも、永久磁石32の各磁極が駆動コイル31の対応する辺部分31a、31bから外れないようにするためである。更に、ヘッドキャリッジ12が回動すると永久磁石32も移動することを考慮すると、ヨーク33については上記開き角度 $\alpha$ 1の約3倍である開き角度 $\alpha$ 3が必要となる。

【0009】このため、副磁気駆動装置30を設けるには、回動中心軸14を中心とする円の円周方向について、上記開き角度 $\alpha$ 3に相当する比較的大きい開き角度 $\alpha$ 3のスペースが必要となる。ここで、副磁気駆動装置30のトルク定数（単位電流当たりに発生するトルク）と、消費電力と、設置スペースとの関係について見てみる。副磁気駆動装置30を配置する位置を回動中心軸14から遠ざけるとトルク定数を大きくすることが出来、消費電力を低減することが出来る。しかし、副磁気駆動装置30の円周方向の設置スペースは相当に大きくなり、磁気ディスク装置の外形寸法からして、副磁気駆動装置30を回動中心軸14から遠ざけて配置することは困難である。よって、副磁気駆動装置30はヘッドキャリッジ47のハブ部12a内に組み込んで設けてあり、回動中心軸14に近い部位に配置してある。このため、副磁気駆動装置30のトルク定数は小さく、フォロイング動作時の消費電力は大きくなっていった。

【0010】また、永久磁石32とヨーク33との平行度に誤差があり磁気ギャップの幅が周方向上一定でなく一方側で狭く他方側で広くなると、永久磁石32のヨーク33に対する磁氣的吸引が周方向上均一でなくなり、永久磁石32が磁気ギャップの狭い方向に磁氣的に吸引され、これがバイアスとなって、磁気ヘッドスライダ11のトラック42に対する位置決めに悪影響が及んでしまう。

【0011】そこで、本発明は、上記課題を解決したヘッドキャリッジ装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1の発明は、ハブ部をベース上の回動中心軸に関して回動可能に支持されており、回動してヘッドを回転するディスクの径方向に移動させるヘッドキャリッジと、該ヘッドキャリッジを回動させる力を発生する第1の駆動手段とよりなるヘッドキャリッジ装置において、上記ヘッドキャリッジの回動中心と上記ヘッドを結ぶ直線に対して概ね直交する位置に該ヘッドキャリッジを回動させる力を発生する第2の駆動手段を有し、該第2の駆動手段は、その軸線に対して垂直の面が上記ベース上の回動中心軸を含む垂直面である姿勢で、上記ヘッドキャリッジの該ハブ部の外側に固定してあるコイルと、ヨークと永久磁石とよりなり、磁気ギャップが形成してあり、上記コイルと嵌合して上記ベースに固定してある磁気回路構造体とよりなり、該コイルの一部が該磁気ギャップ内を移動する構成としたものである。

【0013】コイルの姿勢が軸線に対して垂直の面が回動中心軸を含む垂直面であるようになっているため、コイルの占める回動中心軸を中心とする円の周方向のスペースは狭くて足りる。よって、ヘッドがディスクの径方向に移動するようにヘッドキャリッジを回動させたときにコイルが移動する周方向のスペースも狭くて足りる。よって、磁気回路構造体の周方向の大きさが小さくて足りる。よって、限られたスペースの制約の下で、コイルをヘッドキャリッジのハブ部の外側に配置することが可能となり、コイルが従来に比べて回動中心軸より遠く離され、駆動手段は従来に比べて高いトルク定数を有する。

【0014】請求項2の発明は、上記磁気回路構造体は、対向する二つのヨーク辺を有するU字形のヨークと、該ヨークのヨーク辺の内側の面に固定してある永久磁石とよりなり、該ヨークのどちらかの辺が上記コイルの中心の穴部を貫通して、鉄心となっている構成としたものである。ヨークがU字形であるため、磁気回路構造体を小型に構成することが出来る。

【0015】請求項3の発明は、上記磁気回路構造体は、該ヨークの二つのヨーク辺の間をつなぐリターンヨークを更に有する構成としたものである。リターンヨークが存在するため、ヨークは磁気飽和しにくくなり、その分強い永久磁石を設けることが出来る。よって、トルク定数を更に高く出来る。請求項4の発明は、ハブ部をベース上の回動中心軸に関して回動可能に支持されており、回動してヘッドを回転するディスクの径方向に移動させるヘッドキャリッジと、該ヘッドキャリッジを回動させる力を発生する第1の駆動手段とよりなるヘッドキャリッジ装置において、上記ヘッドキャリッジの回動中心と上記ヘッドを結ぶ直線に対して概ね直交する位置に該ヘッドキャリッジを回動させる力を発生する第2の駆動手段を有し、該第2の駆動手段は、ヨークと永久磁石とよりなり、磁気ギャップが形成してあり、上記ヘッド

キャリッジの該ハブ部の外側に設けてある磁気回路構造体と、その軸線に対して垂直の面が上記ベース上の回動中心軸を含む垂直面である姿勢で、且つ、上記磁気回路構造体と嵌合して上記ベースに固定してあるコイルとよりなり、該コイルの一部が該磁気ギャップ内を相対的に移動するように磁気回路構造体が移動する構成としたものである。

【0016】コイルの姿勢が軸線に対して垂直の面が回動中心軸を含む垂直面であるようになっているため、コイルの占める回動中心軸を中心とする円の周方向のスペースは狭くて足りる。よって、磁気回路構造体の周方向の大きさが小さくて足りる。よって、限られたスペースの制約の下で、磁気回路構造体をヘッドキャリッジのハブ部の外側に配置することが可能となり、コイルが従来に比べて回動中心軸より遠く離され、駆動手段は従来に比べて高いトルク定数を有する。

【0017】請求項5の発明は、上記磁気回路構造体は、対向する二つのヨーク辺を有するU字形のヨークと、該ヨークのヨーク辺の内側の面に固定してある永久磁石とよりなり、該ヨークのどちらかの辺が上記コイルの中心の穴部を貫通して、鉄心となっている構成としたものである。ヨークがU字形であるため、磁気回路構造体を小型に構成出来る。

【0018】請求項6の発明は、上記磁気回路構造体は、該ヨークの二つのヨーク辺の間をつなぐリターンヨークを更に有する構成としたものである。リターンヨークが存在するため、ヨークは磁気飽和しにくくなり、その分強い永久磁石を設けることが出来る。よって、トルク定数を更に高く出来る。請求項7の発明は、上記磁気回路構造体は、上記ヘッドキャリッジの該ハブ部が磁性材料製であり、該ハブ部の外側に略U字形に突き出て該ハブ部と一体に形成してあるヨークと、該ハブ部の外側に固定してある永久磁石とよりなり、該ヨークが上記コイルの中心の穴部を貫通して、鉄心となっている構成としたものである。

【0019】ヨークがハブ部と一体に形成してあるため、部品点数を少なく出来る。請求項8の発明は、請求項1乃至7のうちいずれか一項記載のヘッドキャリッジ装置を備えた構成としたものである。ヘッドキャリッジ装置の駆動手段は従来に比べて高いトルク定数を有するため、従来に比べて消費電力が削減されたディスク装置を実現出来る。

【0020】

【発明の実施の形態】図4は本発明の一実施例になる磁気ディスク装置50を示す。磁気ディスク装置50は、箱形状のシャーシベース51内に、磁気ディスク52がスピンドル軸53に回転可能に設けてあり、且つ、磁気ヘッドキャリッジ装置54が組み込まれている構成である。

【0021】磁気ヘッドキャリッジ装置54は、アーム

形状のヘッドキャリッジ55を有し、先端に磁気ヘッドスライダ57を有し、回動中心軸56を中心に回動可能である。CYはヘッドキャリッジ55の長手方向の軸線であり、回動中心軸56と磁気ヘッドスライダ57を通る。CXは回動中心軸56を通り、軸線CYと直交する線である。Y1、Y2は軸線CYの方向、X1、X2は線CXの方向、Z1、Z2は軸線CZの方向、即ち、高さ方向である。なお、「回動中心軸56」は、回動中心軸56自体の他に、回動中心軸56の中心、回動中心軸56の中心線を意味する場合がある。

【0022】ヘッドキャリッジ55は、ハブ部55aと、このハブ部55aからY1方向に延びているアーム部55bと、ハブ部55aからY2方向に延びているフォーク形状部55cとよりなる。図6(B)に示すように、回動中心軸56がシャーシベース51に垂直に立って固定してあり、回動中心軸56に玉軸受59が設けてあり、ヘッドキャリッジ55のハブ部55aの貫通穴が玉軸受59に嵌合させて固定してある。アーム部55bのY1方向の先端には、端面に磁気ヘッドを有する磁気ヘッドスライダ57が固定されたヘッドサスペンション58が取り付けられている。ヘッドキャリッジ55は角度 $\alpha$ 1の範囲で回動し、磁気ヘッドスライダ57が回転している磁気ディスク52の径方向に移動する。図4は、磁気ヘッドスライダ57が磁気ディスク52の半径方向上内周側に位置しているときの状態を示す。

【0023】ヘッドキャリッジ55のハブ部55aの近傍に小さい支持板60が固定してある。図1の一部に拡大して示すように、支持板60上にフレキシブルケーブル62の端側の部分が載って固定してあり、信号の増幅等を行なうヘッドIC61がフレキシブルケーブル62のうち支持板60上に固定してある部分に搭載されて実装してある。磁気ヘッドスライダ57からアーム部55bに沿って延びている配線64の端が、支持板60上においてフレキシブルケーブル62の端と接続してある。フレキシブルケーブル62は、支持板60の先端より図1中、略X1方向に延びており、緩く略Y2下方向にカーブして、先端は回路基板63に接続してある。磁気ヘッドスライダ57から回路基板63に到る配線ルート構造65は後述する副磁気駆動装置80と干渉しないように形成してある。

【0024】ヘッドキャリッジ55のY2方向側には、シーク動作時に動作する主磁気駆動装置70が設けてある。主磁気駆動装置70は、可動コイル型であり、シャーシベース51に固定してある磁気回路構造体71と、フォーク形状部55cに水平の姿勢で固定してある偏平の四角形の可動コイル72とよりなる。磁気回路構造体71は、可動コイル71をZ1、Z2方向上挟んでいる永久磁石73とヨーク74とよりなる。永久磁石73は、板状であり、円弧形状を有しており、厚さ方向上、中央で分割されて二極に着磁されている。

【0025】80は副磁気駆動装置であり、線CX上であって、回動中心軸56よりX1方向側の部位に設けてある。副磁気駆動装置80は、フォロイング時に動作するものであり、発生する駆動力はシーク動作に必要とされる駆動力に比べて小さくて足り、よって、サイズは主磁気駆動装置70の数分の1と小さい。この副磁気駆動装置80は、図1の従来例とは異なって、平面図(図4、図6(A))上、ハブ部55aより外側の領域に設けてある。ハブ部55aより外側の領域であることは、回動中心軸56からの距離が遠いことを意味し、これによってトルク定数が従来例に比べて大きくなっている。副磁気駆動装置80を回動中心軸56から離して配設できる理由は、後述するように副磁気駆動装置80が従来例に比べて狭いスペースで足りる構造であるからである。

【0026】図5及び図6(A)、(B)に併せて示すように、副磁気駆動装置80は、可動コイル型であり、且つ、可動コイル81が、その軸線82に垂直の面Sが回動中心軸56を含む垂直面である姿勢である。換言すれば、可動コイル81は、その軸線82が水平であって且つ回動中心軸56を中心とする円83の接線84の方向である姿勢である構成である。可動コイル81は、所謂縦向きであり、対向する2つの長い辺81a、81bが垂直であって、上記円83の半径の方向に整列している姿勢である。

【0027】副磁気駆動装置80は、シャーシベース51に固定してある磁気回路構造体85と、ハブ部55aの側面側に固定してある可動コイル81とよりなる。可動コイル81は、長い辺81a、81bと短い辺81c、81dとよりなる長方形であり、中央に長方形の開口81eを有する。この可動コイル81は、ハブ部55aの側面より突き出して形成してあるリブ状の腕部55a1に固定してある。リブ状の腕部55a1は、先端にZ1、Z2方向に延在する溝部55a2を有し、可動コイル81は、この溝部55a2内に、長い辺81aが嵌合して位置決めされて接着されて固定してある。よって、可動コイル81は、その軸線82に垂直の面Sが回動中心軸56を含む垂直面である姿勢である縦向きである。

【0028】腕部55a1は、図6(A)に示すように、回動中心軸56を通過して線CXに対して反時計方向に小さい角度 $\beta$ (約10度)をなす線A上の位置に形成してある。線CXに対して小さい角度 $\beta$ ずらしているのは、磁気回路構造体85の位置を線CXよりY1方向にすこしずらして、ヘッドキャリッジ55のフォーク形状部55cと干渉しないようにするためである。よって、接線84は上記の線CYに対して平行では無いけれども、そのずれは少くであり、後述するように、フォロイング動作は精度良く行われる。

【0029】磁気回路構造体85は、ヨーク86と永久

磁石87とよりなる。このヨーク86は、U字形状を有し、対向する二つの板状のヨーク辺86a、86bと、二つのヨーク辺86a、86bをつなぐリターンヨーク部86cとよりなる。ヨーク辺86aは可動コイル81の開口81eに対応する寸法である。ヨーク辺86bの内側面に、板状の永久磁石87が固定してある。永久磁石87は厚さ方向(X1、X2方向)に着磁しており、ヨーク辺86bの側がS極であり、ヨーク辺86aの側がN極である。ヨーク辺86aと永久磁石87との間に、磁気ギャップ88が形成してある。磁気ギャップ88は可動コイル81の長い辺81bに対応する寸法である。

【0030】磁気回路構造体85は、ヨーク辺86bをシャーシベース51に固定して取り付けられており、ヨーク辺86aが可動コイル81の開口81eを少しの隙間を有して貫通しており、可動コイル81の長い辺81bが少しの隙間を有して上記磁気ギャップ88内に嵌合してZ1、Z2方向に延在している。ヨーク辺86aは可動コイル81の鉄心となっている。

【0031】ヨーク辺86a、86b及び永久磁石87は、回動中心軸56を中心とする円弧形状を有している。よって、磁気ギャップ88は、同じく回動中心軸56を中心とする円弧形状をなしている。このため、磁気ギャップ88を上記円83の半径方向に横切る磁束の分布は円周方向上概ね均一となっている。ヨーク86がU字形状を有するため、磁気回路構造体85は小型となっている。

【0032】ヘッドキャリッジ55が回動すると、可動コイル81は、開口81eがヨーク辺(鉄心)86aに沿って移動し、且つ長い辺81bが磁気ギャップ88内を移動する。次に、上記構成の磁気ディスク装置50の動作について説明する。磁気ディスク52が反時計方向に高速で回転している状態で、ヘッドキャリッジ54が角度 $\alpha$ 1の角度範囲内で回動して、磁気ヘッドスライダ57の端面の磁気ヘッドが所定のトラック52aへ移動するシーク動作、及びトラック52aを追従するフォロ잉動作が行なわれる。

【0033】磁気ディスク装置50が動作するとき、磁気ヘッドキャリッジ装置54は、図7中、マイクロコントローラユニット(MCU)90によって制御されて動作する。91はバスである。読み取り時には、磁気ヘッドスライダ57が回転している磁気ディスク52からピックアップした情報がリードライト回路92によって読み取られる。書込時には、リードライト回路92より出力される情報が磁気ヘッドスライダ57によって磁気ディスク52に書き込まれる。また、位置検出回路93が、磁気ヘッドスライダ57が回転している磁気ディスク52からピックアップした情報より、磁気ヘッドスライダ57がトレースしている磁気ディスク52のトラック52aを検出する。

【0034】シーク及びシークからフォロ잉への切り換えは、MCU90からの指令によって行われる。MCU90からシーク指令が出ると、主磁気駆動装置駆動回路94が動作し、可動コイル72(図4参照)に駆動電流が供給され、主磁気駆動装置70が動作して、ヘッドキャリッジ54が回動されて、磁気ヘッドスライダ57が所定のトラックに移動される。

【0035】磁気ヘッドスライダ57が所定のトラックに移動されると、MCU90からフォロ잉指令が出て、主磁気駆動装置70の動作が停止し、副磁気駆動装置駆動回路80が動作を開始する。副磁気駆動装置駆動回路95は、位置検出回路93からの情報に基づいて可動コイル81に駆動電流を供給する。これによって、副磁気駆動装置80が動作し、可動コイル81に移動力が発生してヘッドキャリッジ54が微小角度回動されて、磁気ヘッドスライダ57が回転している磁気ディスク52のトラック52aに追従してフォロ잉する。勿論、シーク動作時に可動コイル81に駆動電流を供給してもよい。

【0036】このフォロ잉時、副磁気駆動装置80は、図8(A)、(B)に示すように、力F21又は力F22を発生する。副磁気駆動装置60が発生する力F21によって、回動中心軸56には、並進力F11aが発生するのと等価である。副磁気駆動装置80が発生する力F12によって、回動中心軸56には、並進力F12aが発生するのと等価である。この並進力F11a、F12aの方向は、ヘッドキャリッジ55の長手方向の軸線CYの方向と正確に同じ方向ではないけれども、軸線CYの方向に対するずれは小さい角度 $\beta$ (約10度)である。よって、磁気ヘッドスライダ42の部分についてみると、並進力F21a、F22aの方向は、略、磁気ディスク52のトラック52aの長手方向である。よって、並進力F20a、F21aは、磁気ヘッドスライダ57のトラック52aに対する位置決めの影響が受けにくい方向、即ち磁気ヘッドスライダ57が回転している磁気ディスク52のトラック52aに追従してフォロ잉する動作に影響を与えない方向である。これにより、磁気ヘッドスライダ57はトラック52aに対して高精度に位置決めされ、フォロ잉動作は精度良く行われる。

【0037】次に、副磁気駆動装置80の大きさについて見てみる。図6(A)に示すように、シャーシベース51に固定してある磁気回路構造体85の回動中心軸56を中心とする開き角度 $\gamma$ はヘッドキャリッジ55の回動角度 $\alpha$ 1と略同じである。しかも、可動コイル81及びこの移動する範囲は、開き角度 $\gamma$ の範囲内に含まれている。よって、可動コイル81の移動する範囲を考慮した副磁気駆動装置80の大きさは、回動中心軸56を中心とする開き角度 $\gamma$ の範囲内に収まり、よって、図1及び図2の従来の副磁気駆動装置30の大きさの約1/3

と小さい。

【0038】このため、副磁気駆動装置80を回動中心軸56から離してもこれを配置するために必要な空間が大きくなる程度は小さく、よって、磁気ディスク装置50という限れた空間の条件の下で、副磁気駆動装置80は従来に比べて回動中心軸56から遠く離して配設してあり、ハブ部55aより外側の領域に配設してある。回動中心軸56から力F21又は力F22を発生する点Qまでの距離(半径)R2は図1及び図2の従来の副磁気駆動装置30の場合の距離(半径)R1の約2倍であ

り、これによってトルク定数が従来例の約2倍と大きくなっている。このため、フォロイング動作に可動コイル81に流す駆動電流の電流値は従来の場合の約半分となり、磁気ディスク装置50(磁気ヘッドキャリッジ装置54)の消費電力が従来に比べて低減される。

【0039】また、副磁気駆動装置80の永久磁石87は磁気ディスク52から十分に離れており、永久磁石87の磁力が磁気ディスク52の記録情報に影響を与えることはない。よって、副磁気駆動装置80を設けるに際して、磁気ディスク装置50を構成する他の部品につ

て大きな設計変更は必要ではない。また、支持板60の位置によっては、副磁気駆動装置80を回動中心軸56に関して反対側の位置に配置することが出来、同様の効果を有する。

【0040】なお、磁気ヘッドキャリッジ装置54は、磁気ヘッドスライダ57から回路基板63に到る配線ルート構造65と副磁気駆動装置80とが干渉することなく動作する。

〔副磁気駆動装置の変形例〕

〔第1の変形例〕図9は第1の変形例になる副磁気駆動装置80Aを示す。副磁気駆動装置80Aは、図5に示す副磁気駆動装置80とは、磁気回路構造体が相違する。磁気回路構造体85Aは、図5に示す磁気回路構造体85にリターンヨーク89が追加され、リターンヨーク89がヨーク86に結合され、二つの板状のヨーク辺86a、86bの先端の間をつないでいる構成である。

【0041】図5に示す磁気回路構造体85では永久磁石87を最大強さはリターンヨーク部86cの断面積(リターンヨーク部86cの磁気飽和)で決定されるのに対して、磁気回路構造体85Aはヨーク辺86a、86bの両端側が夫々リターンヨーク部86cとリターンヨーク89によってつながれているため、ヨーク86及びリターンヨーク89が磁気飽和されにくく、よって、図5に示す永久磁石87より磁力の強い永久磁石87Aが取り付けられている。よって、磁気ギャップ88内の磁束密度は図5に示す磁気回路構造体85の場合に比べて高くなっている。よって、副磁気駆動装置80Aは、図5に示す副磁気駆動装置80よりは高いトルク定数を有する。

【0042】〔第2の変形例〕図10は第2の変形例に

なる副磁気駆動装置80Bを示す。副磁気駆動装置80Bは可動磁石型であり、磁気回路構造体85Bがヘッドキャリッジ55のハブ部55aの側面側に固定してあり、コイル81Bがシャーシベース51に固定してある構造である。

【0043】コイル81Bは、図5の可動コイル81と同じ姿勢で、シャーシベース51に固定してある。磁気回路構造体85Bはヨーク86Bと永久磁石87Bとよりなる。ヨーク86Bは、U字形状を有し、対向する二つの板状のヨーク辺86Ba、86Bbと、二つのヨーク辺86Ba、86Bbをつなぐリターンヨーク部86Bcとよりなる。永久磁石87Bは厚さ方向(X1、X2方向)に着磁してあり、ヨーク辺86Baの内側面に固定してある。永久磁石87Bとヨーク辺86Baとの間に、磁気ギャップ88Bが形成してある。

【0044】ヨーク辺86Baがコイル81Bの長方形の開口81Beを貫通しており、コイル81Bの鉄心となっている。コイル81Bの長い辺81Bbが少しの隙間を有して磁気ギャップ88B内をZ1、Z2方向に延在している。フォロイング指令に応じた駆動電流がコイル81Bに供給されると、磁気回路構造体85Bに移動力が発生して、コイル81Bの長い辺81Bbは磁気ギャップ88B内を相対的に移動するように磁気回路構造体85Bが移動され、ヘッドキャリッジ54が微小角度回動されて、磁気ヘッドスライダが回転している磁気ディスクのトラックに追従してフォロイングする。

【0045】次に、副磁気駆動装置80Bの大きさについて見てみる。図10に示すように、コイル81Bは、磁気回路構造体85内に収まっており、磁気回路構造体85の回動中心軸56を中心とする開き角度 $\delta$ は図4に示すヘッドキャリッジ55の回動角度 $\alpha$ 1と略同じである。よって、磁気回路構造体85Bの移動する範囲を考慮した副磁気駆動装置80Bの大きさは、回動中心軸56を中心とする開き角度が、図1及び図2の従来の副磁気駆動装置30の大きさの約2/3と小さい。

【0046】このため、副磁気駆動装置80Bを回動中心軸56から遠く離して、ハブ部55aより外側の領域に配設してある。これによってトルク定数が従来例の場合より大きくなっている。

〔第3の変形例〕図11は第3の変形例になる副磁気駆動装置80Cを示す。副磁気駆動装置80Cは上記第2の変形例になる副磁気駆動装置80Bの変形例的なものであり、リターンヨーク89Cが追加してあり、ヨーク86Bに結合され、二つの板状のヨーク辺86Ba、86Bbの先端の間をつないでいる構成である。

【0047】リターンヨーク89Cを設けたことによって、89が磁気飽和されにくく、よって、図9に示す永久磁石87Bより磁力の強い永久磁石87Cが取り付けられている。よって、副磁気駆動装置80Cは、図10に示す副磁気駆動装置80Bよりは高いトルク定数を有す



る。

〔第4の変形例〕図12は第4の変形例になる副磁気駆動装置80Dを示す。副磁気駆動装置80Cは上記第2の変形例になる副磁気駆動装置80Bの変形例的なものであり、ヘッドキャリッジ55のハブ部55aが磁性材料製であり、ヨーク89Dがハブ部55aよりL字形状に突き出してハブ部55aと一体に形成してある。永久磁石87Dはハブ部55aの周側面に接着してある。コイル81Dはシャーシベース51に固定してあり、ヨーク89Dと嵌合してある。

【0048】ヨーク89Dがハブ部55aと一体に形成してあるため、独立した部品としてのヨークは不要となり、部品点数を削減出来る。

〔磁気ヘッドスライダ57から回路基板63に到る配線ルート構造65と副磁気駆動装置80との関係の変形例〕

〔第1の変形例〕図13(A)、(B)及び図14(A)、(B)は、第1の変形例になる配線ルート構造65Aを示す。この配線ルート構造65Aは、ヘッドキャリッジ55のハブ部55aにトンネル100を形成し、このトンネル100を利用したものである。トンネル100はハブ部55aのうち、腕部55a1の基部の部分に略軸線CYと平行に形成してある。

【0049】支持板60Aの全面にフレキシブルケーブル62Aの端側の部分が載って固定してあり、ヘッドIC61がフレキシブルケーブル62Aのうち支持板60A上に固定してある部分に搭載されて実装してある。この支持板60Aが、トンネル100を貫通してハブ部55aの側面にねじ止めしてある。ヘッドIC61はトンネル100内に略位置している。

【0050】磁気ヘッドスライダ57からアーム部55bに沿って延びている配線64の端が、支持板60A上Y1端側において、フレキシブルケーブル62Aの端と接続してある。フレキシブルケーブル62Aは支持板60AのY2端側より延びており、緩くカーブして、先端は回路基板63Aに接続してある。支持板60AはY2端側に略直角に湾曲した直角湾曲部60Aaを有し、フレキシブルケーブル62Aはヘッドキャリッジ55のハブ部55aよりX1方向に延びている。

【0051】よって、配線ルート構造65Aは、副磁気駆動装置80より回動中心軸56側の部位を通っており、副磁気駆動装置80よりY2側に寄った位置よりX1方向に延びており、副磁気駆動装置80と干渉しないようになっている。

〔第2の変形例〕図15(A)、(B)は、第2の変形例になる配線ルート構造65Bを示す。この配線ルート構造65Bは、上記第1の変形例の変形例的なものである。

【0052】支持板60Bは、Y2端側に略折り返すように湾曲した折り返し湾曲部60Baを有する。支持板

60Bは、トンネル100を貫通してハブ部55aの側面にねじ止めしてある。フレキシブルケーブル62Bは折り返し湾曲部60BaからY2方向に延びて、その後、副磁気駆動装置80よりY1側に寄った位置よりX1方向に延びて、緩く略Y2方向にカーブして、先端は回路基板63Bに接続してある。

【0053】〔第3の変形例〕図16は、第3の変形例になる配線ルート構造65Cを示す。支持板60Cはハブ部55aのX2方向側の側面55a1にねじ止めしてある。支持板60Cは軸線CYに関して副磁気駆動装置80とは反対側の部分に設けてある。フレキシブルケーブル62Cはハブ部55aのY1側の位置をX1方向に延びてヘッドキャリッジ55を横切って、副磁気駆動装置80よりY2側に寄った位置よりX1方向に延びており、緩く略Y1方向にカーブして、先端は回路基板63Cに接続してある。

【0054】なお、上記の各実施例において、磁気ヘッドスライダに代えて、光ヘッドをスライダと一体に設けてなる構成の光ヘッドスライダを搭載することも出来る。よって、本発明は、光ヘッドスライダ用のサスペンション、光ヘッドスライダ支持装置、光ディスク装置としても実施可能である。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明は、ヘッドキャリッジ装置の可動コイル型の第2の駆動手段のコイルの姿勢が軸線に対して垂直の面が回動中心軸を含む垂直面であるようになっているため、コイルの占める回動中心軸を中心とする円の周方向のスペースは狭くて足り、よって、ヘッドがディスクの径方向に移動するようにヘッドキャリッジを回動させたときにコイルが移動する周方向のスペースも狭くて足りるように出来る。よって、磁気回路構造体の周方向の大きさが小さくて足りるように出来る。このため、限られたスペースの制約の下で、コイルをヘッドキャリッジのハブ部の外側に配置することが可能となり、コイルが従来に比べて回動中心軸より遠く離され、駆動手段は従来に比べて高いトルク定数を有するようになる。

【0056】請求項2の発明は、磁気回路構造体のヨークがU字形状であるため、磁気回路構造体を小型に構成することが出来る。請求項3の発明は、磁気回路構造体は、ヨークの二つのヨーク辺の間をつなぐリターンヨークを更に有する構成であるため、ヨークは磁気飽和しにくくなり、その分強い永久磁石を設けることが出来る。よって、トルク定数を更に高く出来る。

【0057】請求項4の発明は、ヘッドキャリッジ装置の可動磁石型の第2の駆動手段のコイルの姿勢が軸線に対して垂直の面が回動中心軸を含む垂直面であるようになっているため、コイルの占める回動中心軸を中心とする円の周方向のスペースは狭くて足り、よって、磁気回路構造体の周方向の大きさが小さくて足り、このため、

限られたスペースの制約の下で、磁気回路構造体をヘッドキャリッジのハブ部の外側に配置することが可能となり、コイルが従来に比べて回動中心軸より遠く離され、駆動手段は従来に比べて高いトルク定数を有するようになる。

【0058】請求項5の発明は、磁気回路構造体の、ヨークがU字形状であるため、磁気回路構造体を小型に構成出来る。請求項6の発明は、磁気回路構造体は、ヨークの二つのヨーク辺の間をつなぐリターンヨークを更に有する構成であるため、ヨークは磁気飽和しにくくなり、その分強い永久磁石を設けることが出来る。よって、トルク定数を更に高く出来る。

【0059】請求項7の発明は、ヨークがハブ部と一体に形成してあるため、部品点数を少なく出来る。請求項8の発明は、ヘッドキャリッジ装置の駆動手段は従来に比べて高いトルク定数を有するため、従来に比べて消費電力が削減されたディスク装置を実現出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本出願人が先に出願した磁気ヘッドキャリッジ装置を示す図である。

【図2】図1中、副磁気駆動装置を示す図である。

【図3】フォロイング時の動作を説明する図である。

【図4】本発明の一実施例になる磁気ディスク装置を示す図である。

【図5】図4中、副磁気駆動装置の斜視図である。

【図6】図4中、副磁気駆動装置を拡大して示す図である。

【図7】磁気ヘッドキャリッジ装置と関連する回路のブロック図である。

【図8】フォロイング時の動作を説明する図である。

【図9】副磁気駆動装置の第1の変形例の斜視図である。

【図10】副磁気駆動装置の第2の変形例の斜視図である。

【図11】副磁気駆動装置の第3の変形例の斜視図である。

【図12】副磁気駆動装置の第4の変形例の斜視図である。

【図13】配線ルート構造の第1の変形例を示す図である。

【図14】図13中、ハブの部分の配線ルートを示す図である。

【図15】配線ルート構造の第2の変形例を示す図である。

【図16】配線ルート構造の第3の変形例を示す図である。

【符号の説明】

50 磁気ディスク装置

51 シャーシベース

52 磁気ディスク

55 ヘッドキャリッジ

55a ハブ部

55b アーム部

55c フォーク形状部

56 回動中心軸

57 磁気ヘッドスライダ

60 支持板

61 ヘッドIC

62 フレキシブルケーブル

70 主磁気駆動装置

80 副磁気駆動装置

81 可動コイル

82 軸線

83 円

84 接線

85, 85A, 85B, 85C, 85D 磁気回路構造体

86 ヨーク

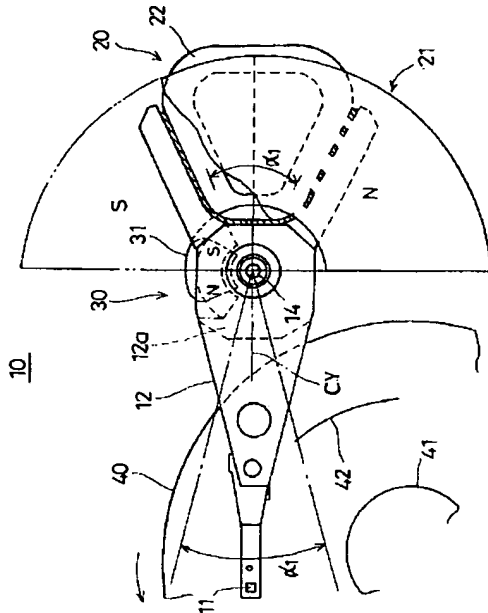
87 永久磁石

88 磁気ギャップ

89 リターンヨーク

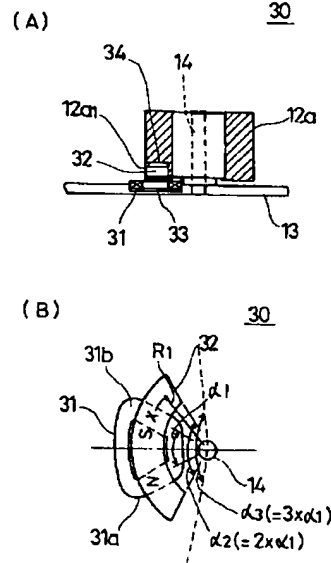
【図1】

本出願人が先に公開した磁気ヘッドキャリング装置を示す図



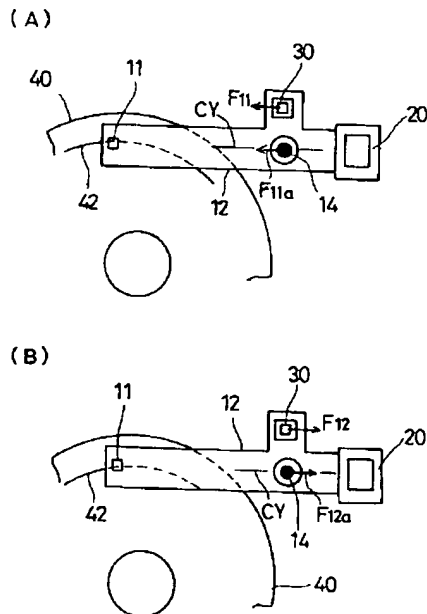
【図2】

図1中、前磁気ヘッド装置を示す図



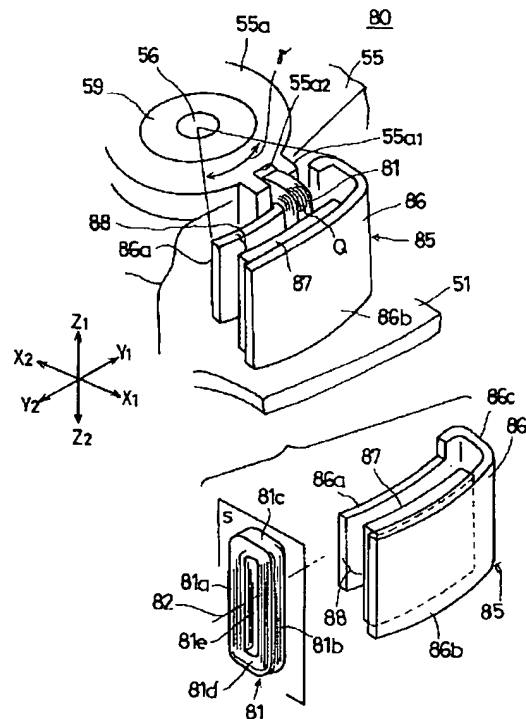
【図3】

フロッピング時の動作を説明する図



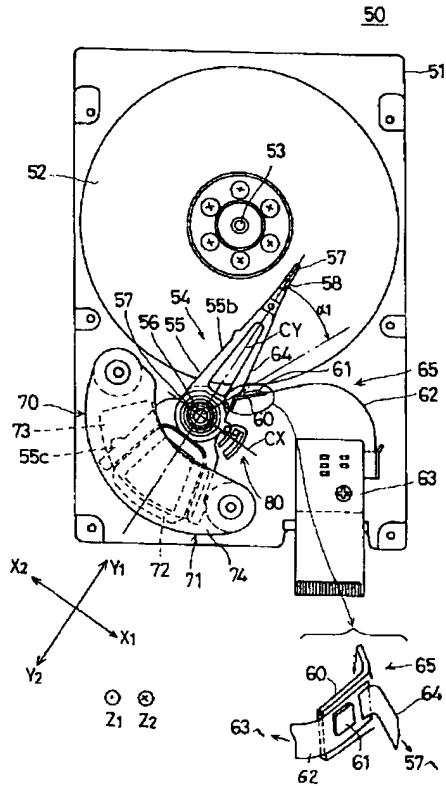
【図5】

図4中、前磁気ヘッド装置の斜視図



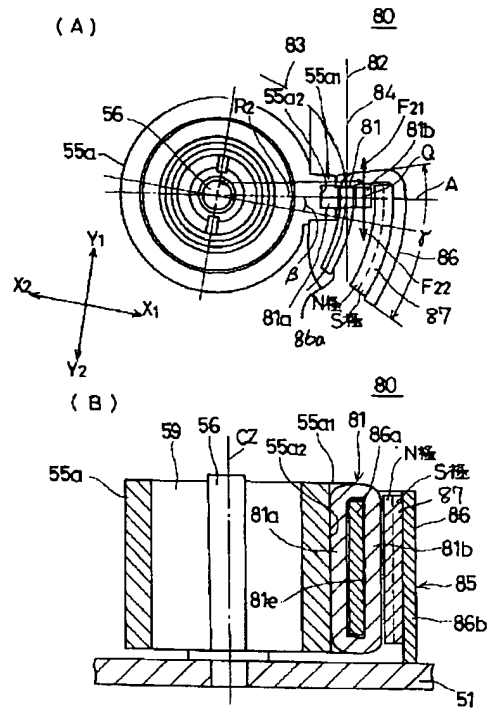
【図4】

本発明の実施例の磁気ディスク装置を示す図



【図6】

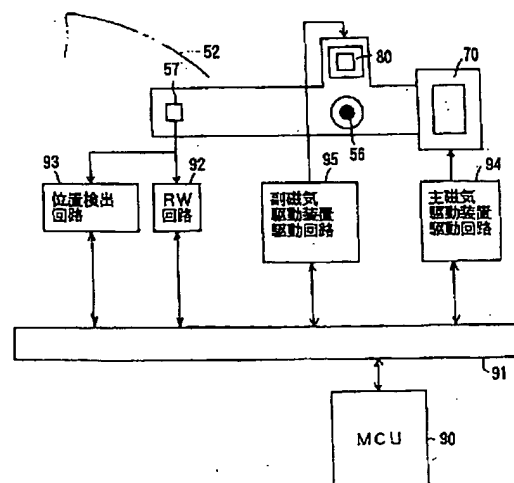
図4中、副磁気駆動装置を拡大して示す図



【図7】

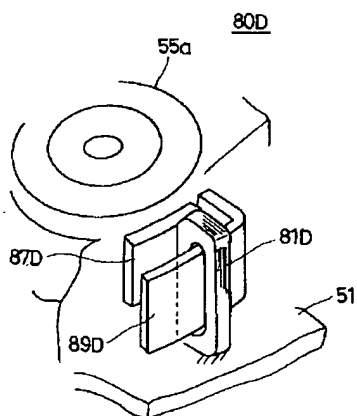
磁気ヘッドキャリッジ装置と関連する回路のブロック図

50



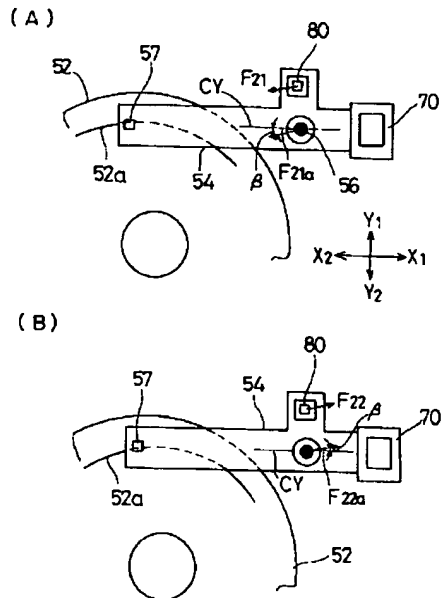
【図12】

副磁気駆動装置の第4の変形例の斜視図



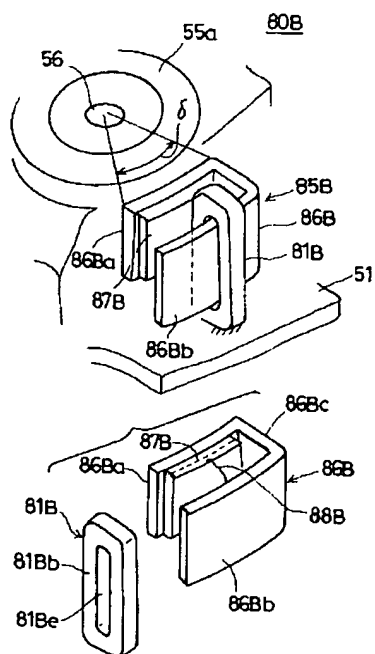
【図8】

フロッピング時の動作を説明する図



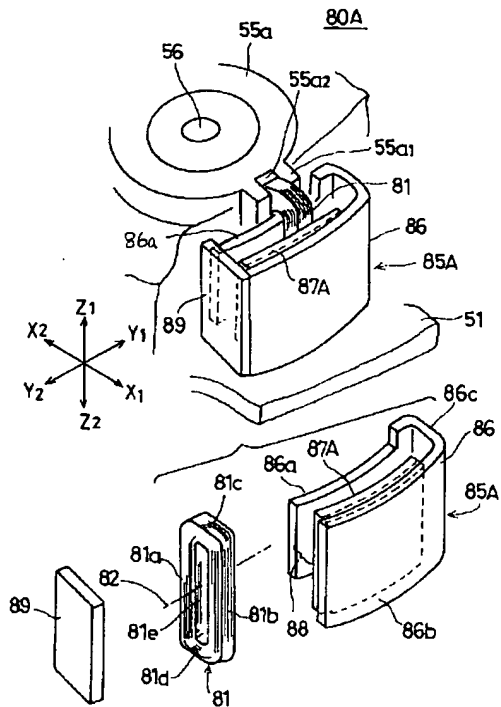
【図10】

図8に示す装置の第2の変形例の斜視図



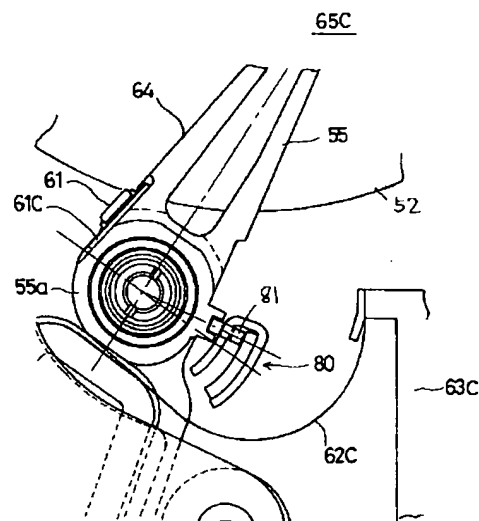
【図9】

図8に示す装置の第1の変形例の斜視図



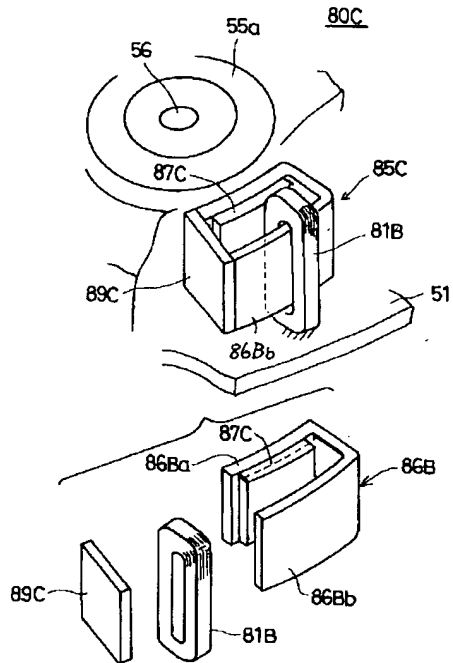
【図16】

図8に示す装置の第3の変形例を示す図



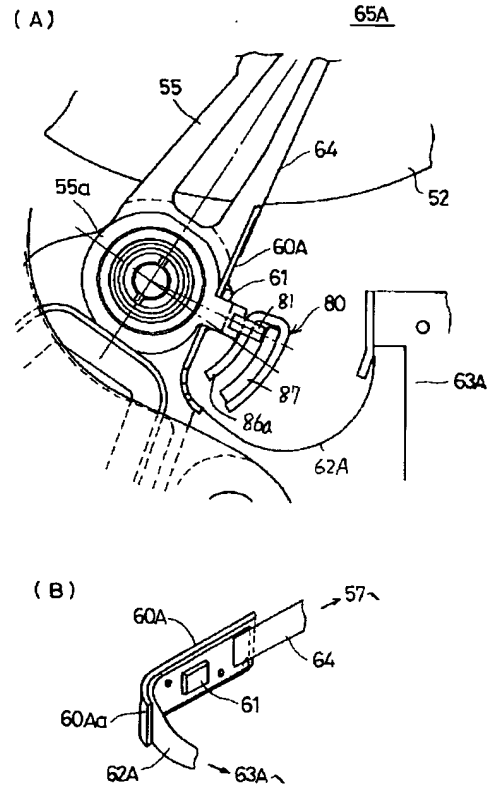
【図11】

図11は、図3の變形例の斜視図



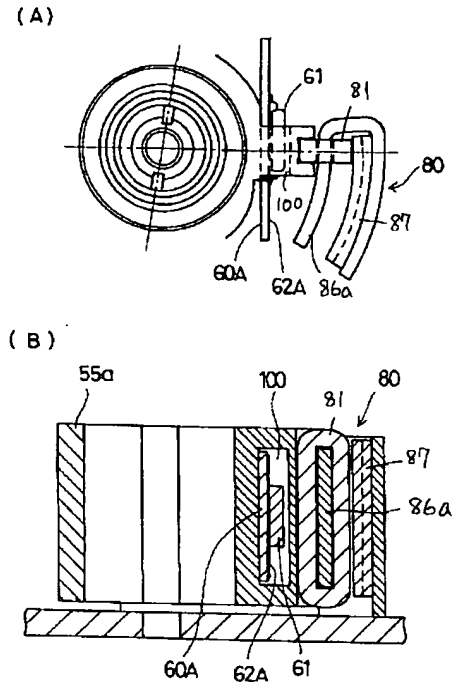
【図13】

図13は、図1の變形例を示す図



【図14】

図13中、ハブの部分の配線ルートを示す図



【図15】

配線ルート構造の第2の変形例を示す図

